

Original document

# MOTOR

Publication number: JP9215230

Publication date: 1997-08-15

Inventor: KISHIMOTO ISAO

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: **H02K1/02; H02K1/12; H02K1/14; H02K1/18; H02K1/00; H02K1/12; H02K1/14; H02K1/18; (IPC1-7): H02K1/14; H02K1/02; H02K1/12; H02K1/18**

- European:

Application number: JP19960023648 19960209

Priority number(s): JP19960023648 19960209

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

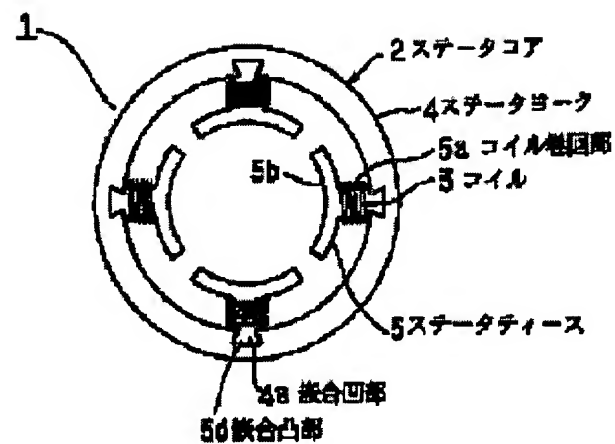
[Report a data error here](#)

## Abstract of **JP9215230**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a motor which reduces the number of manufacturing operation processes and the number of components, which enhances a motor characteristic and whose productivity and component accuracy are enhanced.

**SOLUTION:** A motor is provided with a stator core 2 which is constituted of four stator teeth 5 composed of separate components and of a stator yoke 4 which connects the stator teeth 5 and which is made of a soft magnetic material.

The stator teeth 5 are constituted of, e.g. a sintered soft ferrite such as a soft magnetic material composed of an insulator or a soft magnetic material whose conductivity is low or of a plastic which contains a powder made of a soft magnetic material, and coils 3 are wound directly on coil winding parts 5a at the stator teeth 5 constituted in this manner.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁物からなる軟質磁性材料または導電性の低い軟質磁性材料により構成され、コイル巻回部に直接コイルを巻回した別体の部品からなる複数のアーマチュアティースと、

軟質磁性材料により構成され、前記アーマチュアティースを連結するアーマチュアヨークとを有して構成されたアーマチュアコアを有することを特徴とする電動機。

【請求項2】 前記アーマチュアティースのコイル巻回部は、稜線部が面取りされた角柱状であることを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項3】 前記アーマチュアティースのコイル巻回部の幅寸法は、反磁極部側部分が大きくなっている、または、両端部分が大きくなっていることを特徴とする請求項1または2記載の電動機。

【請求項4】 前記アーマチュアティースに嵌合凸部或いは嵌合凹部を設けると共に、前記アーマチュアヨークに嵌合凹部或いは嵌合凸部を設け、

前記アーマチュアティースの嵌合凸部或いは嵌合凹部を前記アーマチュアヨークの嵌合凹部或いは嵌合凸部に嵌合することにより両者を連結したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電動機。

【請求項5】 前記アーマチュアティースの嵌合凸部或いは嵌合凹部は、切削により形成されていることを特徴とする請求項4記載の電動機。

【請求項6】 前記アーマチュアティースの軟質磁性材料は、軟質磁性材料製の粉を含んだプラスチックにより構成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の電動機。

【請求項7】 前記アーマチュアティースの軟質磁性材料は、焼結ソフトフェライトにより構成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の電動機。

【請求項8】 前記アーマチュアヨークは、電動機のカバーを構成していることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の電動機。

【請求項9】 前記アーマチュアヨークが周方向に分割されていると共に、前記アーマチュアヨークの分割部の境界に嵌合凹部或いは嵌合凸部を設けたことを特徴とする請求項4記載の電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のアーマチュアティースとこれらを連結するアーマチュアヨークとから構成されたアーマチュアコアを備えて成る電動機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電動機のアーマチュアコアである例えばステータコアは、ヨークの内周部に複数のティースを

内方へ向けて一体に突設して構成されている。このようなステータコアは、けい素鋼板をプレス成形したものを積層して構成されている。この構成のステータコアのティースにコイルを巻回する場合、ティースの表面にエポキシ系の粉体塗装を施して絶縁処理したり、或いは、絶縁材製の巻棒を装着した後、ティースの形状が複雑なものでは、巻線機のノズルをティース間のスロットオープンからティース間に挿入し、ティース側を回転させてコイルを巻回している。また、スロットオープンが大きいもの場合には、巻線機のフライヤーを動作させてティースにコイルを巻回している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記構成の場合、ティースの表面に絶縁処理を施したり、巻棒を装着したりしなければならないので、製造作業の工程数が増えたり部品点数が増えたりするという問題点があった。また、スロットオープンが大きいもの場合には、コギングが大きくなる等のモータ特性が悪くなることがあった。更に、ティースの形状が複雑であると、ステータコアを一体物として製造し難いという欠点があると共に、各部分の精度が低下するという不具合もあった。

【0004】そこで、本発明の目的は、製造作業の工程数及び部品点数を少なくできると共に、モータ特性を向上でき、また、製造性及び部品精度を向上できる電動機を提供するにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電動機は、絶縁物からなる軟質磁性材料または導電性の低い軟質磁性材料により構成され、コイル巻回部に直接コイルを巻回した別体の部品からなる複数のアーマチュアティースと、軟質磁性材料により構成され、前記アーマチュアティースを連結するアーマチュアヨークとを有して構成されたアーマチュアコアを有するところに特徴を有する。

【0006】上記手段によれば、アーマチュアティースを絶縁物からなる軟質磁性材料または導電性の低い軟質磁性材料により構成し、このアーマチュアティースのコイル巻回部に直接コイルを巻回する構成としたので、絶縁処理を施したり、巻棒を装着したりすることが不要になる。このため、製造作業の工程数及び部品点数が少なくなると共に、巻棒がない分だけコイルエンドが小さくなり、また、電動機の磁気抵抗が小さくなってトルク定数が高くなる。そして、別体の部品からなる複数のアーマチュアティースと、これらアーマチュアティースを連結するアーマチュアヨークとからアーマチュアコアを構成するようにしたので、スロットオープンを小さくすることができて、モータ特性が向上すると共に、アーマチュアコアの形状が複雑であっても、その製造を行い易くなり、製造性及び部品精度が向上する。

【0007】また、上記構成において、アーマチュアティースのコイル巻回部は、稜線部が面取りされた角柱状

に構成することが好ましい。更に、アーマチュアティースのコイル巻回部の幅寸法のうちの反磁極部側部分を大きくする、または、両端部分を大きくすることが良い構成である。

【0008】更にまた、アーマチュアティースに嵌合凸部或いは嵌合凹部を設けると共に、アーマチュアヨークに嵌合凹部或いは嵌合凸部を設け、そして、アーマチュアティースの嵌合凸部或いは嵌合凹部をアーマチュアヨークの嵌合凹部或いは嵌合凸部に嵌合することにより両者を連結することが好ましい。この場合、アーマチュアティースの嵌合凸部或いは嵌合凹部を、切削により形成することが好ましい構成である。

【0009】また、アーマチュアティースの軟質磁性材料を、軟質磁性材料製の粉を含んだプラスチックにより構成したり、或いは、焼結ソフトフェライトにより構成することが考えられる。更に、アーマチュアヨークを電動機のカバーとして兼用することも良い。一方、アーマチュアヨークを周方向に分割すると共に、アーマチュアヨークの分割部の境界に嵌合凹部或いは嵌合凸部を設けることも好ましい構成である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例について図1及び図2を参照しながら説明する。まず、図1は電動機のステータを示す正面図である。この図1において、ステータ1は、アーマチュアコアであるステータコア2と、このステータコア2に巻装されたコイル3とから構成されている。上記ステータコア2は、円筒状をなすステータヨーク4と、このステータヨーク4の内周部に内方へ向けて突設された複数個例えば4個のステータティース5とから構成されている。この場合、ステータヨーク4がアーマチュアヨークを構成し、ステータティース5がアーマチュアティースを構成している。

【0011】上記ステータヨーク4は、軟質磁性材料を含んだプラスチックである例えば軟質磁性材料製の粉を混入させたナイロン樹脂を成形することにより構成されている。このステータヨーク4の内周部には、断面形状がほぼ台形状をなす4個の嵌合凹部4aがステータティース5の各突設位置に対応して設けられている。

【0012】また、ステータティース5は、図2に示すように、全体としてほぼT字状をなしており、四角柱状のコイル巻回部5aと、このコイル巻回部5aの先端部（図2中左端部）に一体に設けられた磁極部5bとから構成されている。そして、ステータティース5は、絶縁物からなる軟質磁性材料である例えば焼結ソフトフェライトにより構成されている。また、上記コイル巻回部5aの4か所の稜線部は、面取りされている。この場合、コイル巻回部5aの面取り部5cは、焼結ソフトフェライトの原材料（焼結する前のソフトフェライトの材料）を金型で成形する際に、該金型により形成されている。

【0013】そして、上記ステータティース5のコイル

巻回部5aにエナメル線等からなるマグネットワイヤを直接巻回することにより、コイル巻回部5aにコイル3が直接巻装されている。ここで、コイル巻回部5aの幅寸法は、反磁極部側部分（図2中右端部側部分）が磁極部側部分（図2中左端部側部分）よりも大きくなるように構成されている。これにより、コイル巻回部5aに巻回されたコイル3がコイル巻回部5aから外れ（抜け）難くなっている。

【0014】また、ステータティース5のコイル巻回部5aの反磁極部（図2中右端部）には、ステータヨーク4の嵌合凹部4aに嵌合する嵌合凸部5dが突設されている。この構成の場合、コイル3を予め巻回したステータティース5の嵌合凸部5dをステータヨーク4の嵌合凹部4aに例えば圧入して嵌合することにより、ステータヨーク4にステータティース5を連結固定している。これによって、ステータコア2ひいてはステータ1が構成されている。

【0015】このような構成の本実施例によれば、ステータティース5を絶縁物からなる軟質磁性材料である焼結ソフトフェライトにより構成し、このステータティース5のコイル巻回部5aに直接コイル3を巻回する構成としたので、従来構成とは異なり、絶縁処理を施したり、巻棒を装着したりすることが不要になる。このため、製造作業の工程数及び部品点数を少なくできると共に、巻棒がない分だけコイルエンドを小さくでき、また、電動機の磁気抵抗を小さくできてトルク定数を高めることができる。更に、巻棒を使用しない分だけ、コイルの占積率を高くすることができるから、ステータティース5の長さ寸法を短く構成することができ、その結果、電動機を細形且つ小形に構成することができる。また、ステータティース5にコイル3を巻回するとき、他のステータティース5が邪魔にならないので、コイル3の巻回に要する時間を短縮することができる。

【0016】そして、上記実施例では、別体の部品からなる4個のステータティース5と、これらステータティース5を嵌合して連結するステータヨーク4とからステータコア2を構成したので、スロットオープン小さくすることができてモータ特性を向上させ得る、更に、この構成の場合、ステータコア2の形状が複雑であっても、各ステータティース5はシンプルな形状となるから、その製造を行い易くなり、製造性及び部品の加工精度を向上させることができる。また、スロットオープンを小さく構成できるから、コギング等のモータ特性を向上させることができる。

【0017】特に、上記実施例では、ステータティース5とステータヨーク4とを連結するに際して、ステータティース5に嵌合凸部5dを設けると共に、ステータヨーク4に嵌合凹部4aを設け、ステータティース5の嵌合凸部5dをステータヨーク4の嵌合凹部4aに圧入して嵌合固定する構成とした。これにより、別体のステー

タティース5とステータヨーク4とを連結する構成を簡単な構成にて容易に実現することができる。尚、ステータティース5の嵌合凸部5dは、切削により形成することが好ましく、部品の寸法精度を高くすることができる。この場合、上記嵌合凸部5dを金型により形成するように構成しても良い。

【0018】更に、上記実施例においては、ステータティース5のコイル巻回部5aの稜線部を面取りして面取り部5cを形成したので、コイル3をコイル巻回部5aに巻回するときマグネットワイヤが断線したり、レアショートしたりすることを防止できると共に、組立時等にステータティース5側が割れたり傷付いたりすることを極力防止できる。そして、この場合、コイル巻回部5aの面取り部5cを金型により形成する構成としたので、製造工程数が増えることもない。尚、上記面取り部5cを切削により形成するように構成しても良い。更にまた、上記実施例では、ステータティース5のコイル巻回部5aのうちの反磁極部側部分の幅寸法を大きく構成したので、巻回済みのコイル3がコイル巻回部5aから抜け落ちることを確実に防止できる。

【0019】尚、上記実施例では、ステータティース5に嵌合凸部5dを設けると共に、ステータヨーク4に嵌合凹部4aを設ける構成としたが、これに代えて、ステータティース5に嵌合凹部を設けると共に、ステータヨーク4に嵌合凸部を設ける構成としても良い。また、嵌合凸部5dを嵌合凹部4aに圧入したが、これに限られるものではなく、接着したり、ねじ止めしたりしても良い。

【0020】また、上記実施例では、ステータティース5のコイル巻回部5aのうちの反磁極部側部分の幅寸法を大きく構成したが、これに代えて、コイル巻回部5aの両端部分の幅寸法を中間部分の幅寸法よりも大きくするように構成しても良く、同様な作用効果を得ることができる。更に、上記実施例では、ステータヨーク4を軟質磁性材料製の粉を含んだナイロン樹脂で成形することにより構成したが、これに限られるものではなく、例えば焼結ソフトフェライトにより構成したり、軟鉄鋼板をプレス成形して構成したり、或いは、プレス成形した薄い素鋼板を積層した積層鉄心から構成したりしても良い。

【0021】更にまた、上記実施例では、ステータティース5を絶縁物からなる軟質磁性材料である焼結ソフトフェライトにより構成したが、これに代えて、導電性の低い軟質磁性材料（例えば焼結ソフトフェライトや軟質磁性材料製の粉を含んだプラスチック）により構成しても良い。

【0022】図3は本発明の第2の実施例を示すものであり、第1の実施例と異なる点を説明する。尚、第1の実施例と同一部分には、同一符号を付している。上記第2の実施例では、図3に示すように、ステータヨー

ク4は電動機6のカバー（即ち、モータフレーム）としても機能するように構成されている。この場合、ステータヨーク4は、軟質磁性材料製の粉を含んだナイロン樹脂で成形したり、軟鉄鋼板をプレス成形したりして構成することが好ましい。

【0023】また、上記電動機6においては、ステータヨーク4の図3中上端部に、軸受7を嵌合支持する上部軸受ブラケット8が圧入により嵌合固定されていると共に、ステータヨーク4の下端部に、スラスト軸受9を嵌合支持する下部軸受ブラケット10が圧入により嵌合固定されている。

【0024】そして、ステータ1の内部にはロータ11が回転可能に収容されている。この場合、ロータ11の回転軸12は、上端部を軸受7に支持し、下端部をスラスト軸受9に支持している。そして、ロータ11は、例えば希土類系永久磁石から構成されたロータマグネット13を有している。このロータマグネット13は、周方向に4極等配着磁された磁石であり、回転軸12に接着固定されている。

【0025】尚、ステータ1のステータティース5の磁極部5bにおけるロータ11のロータマグネット13の外周面部分に対向する面は、ステータ1を組み立てた後、例えば機械加工によりステータヨーク4の外周を基準として真円状となるように加工されている。また、上述した以外の第2の実施例の構成は、第1の実施例の構成と同じ構成となっている。

【0026】従って、第2の実施例においても、第1の実施例とはほぼ同様な作用効果を得ることができる。特に、第2の実施例では、ステータヨーク4を電動機のカバーとして兼用する構成としたので、部品点数を少なくし得ると共に、電動機の外径寸法を極力小さくすることができて全体として構成を小形化することができる。

【0027】図4は本発明の第3の実施例を示すものであり、第1の実施例と異なる点を説明する。尚、第1の実施例と同一部分には、同一符号を付している。上記第3の実施例では、図4に示すように、ステータヨーク14を、周方向に分割した4個の分割ヨーク15から構成するようにしている。この場合、4個の分割ヨーク15は、外周に配設された連結リング16により連結固定されている。

【0028】また、上記構成では、図4に示すように、ステータヨーク14の分割部の境界に例えば嵌合凹部17を設けるように構成されている。具体的には、分割ヨーク15の両端部に上記嵌合凹部17を周方向に半分に分割した形状の凹部18、18を設け、2個の分割ヨーク15を接合することにより、両分割ヨーク15の凹部18、18により嵌合凹部17を形成するように構成されている。そして、この嵌合凹部17内にステータティース5の嵌合凸部5dを圧入して嵌合固定するようにしている。尚、上述した以外の第3の実施例の構成は、第

1の実施例の構成と同じ構成となっている。

【0029】従って、上記第3の実施例においても、第1の実施例とはほぼ同様な作用効果を得ることができる。特に、第3の実施例では、4個の分割ヨーク15を連結してステータヨーク14を構成すると共に、分割ヨーク15の連結部分の嵌合凹部17にステータティース5の嵌合凸部5dを嵌合して連結するように構成したので、各部品を無理なく組立てることができる。

【0030】

【発明の効果】本発明は、以上の説明から明らかなように、アーマチュアティースを絶縁物からなる軟質磁性材料または導電性の低い軟質磁性材料により構成すると共に、アーマチュアティースのコイル巻回部に直接コイルを巻回する構成としたので、製造作業の工程数及び部品点数を少なくできると共に、モータ特性を向上でき、また、製造作業性及び精度を向上できるという優れた効果

を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すステータの正面図

【図2】ステータティースの斜視図

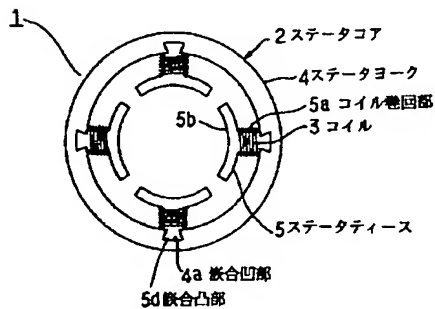
【図3】本発明の第2の実施例を示す電動機の概略縦断側面図

【図4】本発明の第3の実施例を示す図1相当図

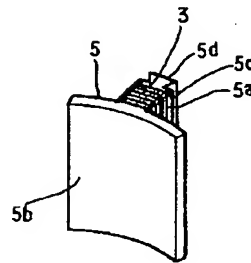
【符号の説明】

1はステータ、2はステータコア（アーマチュアコア）、3はコイル、4はステータヨーク（アーマチュアヨーク）、4aは嵌合凹部、5はステータティース（アーマチュアティース）、5aはコイル巻回部、5bは磁極部、5cは面取り部、5dは嵌合凸部、6は電動機、14はステータヨーク（アーマチュアヨーク）、15は分割ヨーク、16は連結リング、17は嵌合凹部を示す。

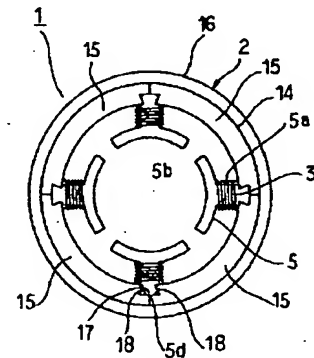
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

